

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002208469
PUBLICATION DATE : 26-07-02

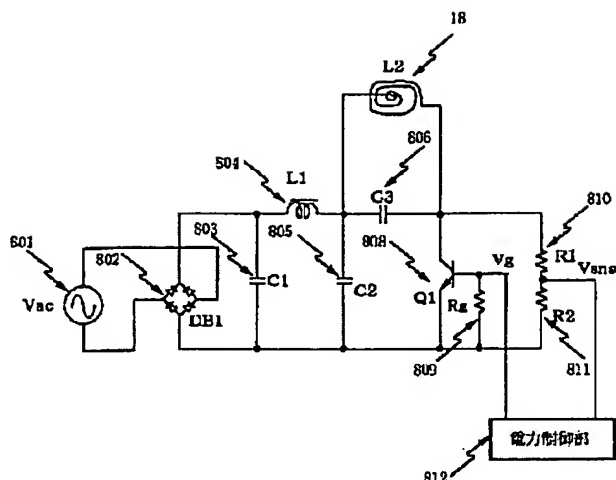
APPLICATION DATE : 05-01-01
APPLICATION NUMBER : 2001000484

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : YAMAGUCHI ATSUHIKO:

INT.CL. : H05B 6/14 G03G 15/20 H05B 6/06

TITLE : HEATING DEVICE, AND IMAGE FORMING DEVICE EQUIPPED WITH THE SAME

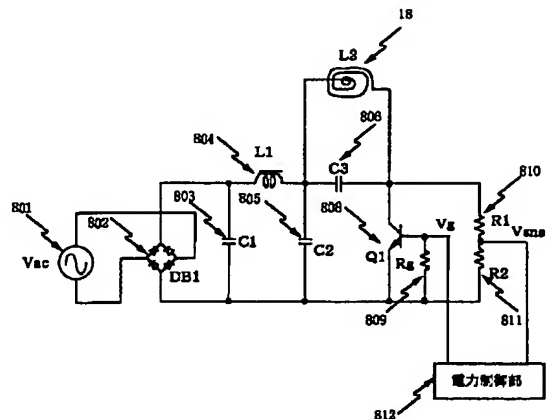


ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a heating device enabled to supply a constant electric power to a magnetic flux generating means independent of fluctuation of the voltage of power source, and enabled to apply a stable heat treatment by restraining the device from fluctuating at warm-up time, and to provide an image forming device equipped with this heating device.

SOLUTION: A power control part 812 detects the voltage generated at a magnetic flux generating means 15, and the power, supplied from a commercial AC power source 801 to an exciting coil 18 of the magnetic flux generating means 15, is controlled corresponding with the detected voltage.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

BEST AVAILABLE COPY



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電源から電力を受けて磁束を発生させる磁束発生手段と、軸線まわりに回転自在な中空円筒状をなし該磁束発生手段による磁束により誘導電流を発生させ発熱する加熱部材と、加熱部材に圧接してニップ領域を形成し回転する加圧部材とを備え、画像を担持する記録材を上記ニップ領域に通紙しながら加熱処理する加熱装置において、磁束発生手段で発生する電圧を検知する電圧検知手段と、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御する制御手段とを備えることを特徴とする加熱装置。

【請求項 2】 制御手段は、加熱装置の加熱開始時に電圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で増加するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御が設定されていることとする請求項 1 に記載の加熱装置。

【請求項 3】 制御手段は、加熱装置の加熱停止時に電圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で減少するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御が設定されていることとする請求項 1 又は請求項 2 に記載の加熱装置。

【請求項 4】 電圧検知手段は、線形素子で構成されていることとする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 5】 電圧検知手段は、非線形素子で構成されていることとする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 6】 電圧検知手段は、絶縁型を含むトランスで構成されていることとする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 7】 制御手段は、CPU であることとする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 8】 制御手段は、ハードウェアで構成されていることとする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 9】 制御手段は、電源から磁束発生手段への電力供給が電圧検知手段によって検知された電圧に対応して予め設定されたプログラムを有していることとする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 10】 電源のゼロ電圧を検知するゼロ電圧検知手段を備え、制御手段は、該ゼロ電圧検知手段によってゼロ電圧が検知されてからの経過時間に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するよう設定されていることとする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の加熱装置。

【請求項 11】 一連の画像形成プロセスによって形成された画像を記録材に記録する画像形成装置であって、請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一項に記載の加熱装置を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像を担持する記録材を加熱処理する加熱装置及びこの加熱装置を備える画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複写機、プリンタ等の画像形成装置に備えられた加熱装置の一例としては、電子写真プロセス、静電記録プロセス、磁気記録プロセス等の適宜の画像形成プロセスによって画像情報に応じて形成された画像

（トナー画像）を転写方式又は直接方式にて担持させた記録材（転写材シート、エレクトロファックスシート、静電記録紙、OHPシート、印刷用紙、フォーマット紙等）を加熱処理することにより上記画像を上記記録材に定着させ永久固着画像とする定着装置が知られている。

【0003】かかる定着装置にあっては、一般に熱ローラ方式が広く用いられている。又、近年では、クイックスタートや省エネルギーの観点から、ベルト加熱方式を採用する装置が実用化され、更に、電磁誘導加熱方式を採用する装置も提案されている。

【0004】ここで、誘導加熱方式を採用する定着装置について説明する。

【0005】実開昭 51-109739 号公報には、磁束により加熱部材たる定着ローラに電流を誘導させてジュール熱によって発熱させる誘導加熱方式を採用する定着装置が開示されている。これは、誘導電流の発生を利用することで直接定着ローラを発熱させることができ、ハロゲンランプを熱源として用いた熱ローラ方式の定着装置よりも高効率の定着プロセスを達成している。

【0006】しかしながら、従来では、磁束発生手段としての励磁コイルにより発生した交番磁束のエネルギーが定着ローラ全体の昇温に使われるため放熱損失が大きく、投入エネルギーに対する定着エネルギーの密度が低く効率が悪いという欠点があった。

【0007】そこで、定着に作用するエネルギーを高密度で得るために発熱体である定着ローラに励磁コイルを接近させたり、励磁コイルの交番磁束分布を定着ニップ部近傍に集中させたりして、高効率の定着装置が考案された。

【0008】図 14 に、励磁コイルの交番磁束分布を定着ニップに集中させて効率を向上させた誘導加熱方式の定着装置の一例の概略構成を示す。

【0009】図 14 に示す定着装置は、磁束発生手段 215 と、加熱部材たる定着フィルム 210 と、加圧部材たる加圧ローラ 230 とを備えている。

【0010】定着フィルム 210 は、電磁誘導発熱層（導電体層、磁性体層、抵抗体層）を有する円筒状の電磁誘導発熱性の回転体である。又、定着フィルム 210 は、横断面略半円弧状樋型のフィルムガイド部材 216 の外周にルーズに外嵌されて回転自在となっている。

【0011】磁束発生手段 215 は、励磁コイル 218

とE型の励磁コア(芯材)217とを有し、フィルムガイド部材216の内側に配設されている。

【0012】加圧ローラ230は、定着フィルム210を介してフィルムガイド部材216の下面に所定の加圧力をもって圧せられ所定幅のニップ領域たる定着ニップ部Nを形成するよう弾性を有している。磁束発生手段215の磁性コア217は、定着ニップ部Nに対応位置させて配設されている。

【0013】加圧ローラ230は、駆動手段Mにより図14の矢印の反時計方向に回転駆動される。この加圧ローラ230の回転駆動による加圧ローラ230と定着フィルム210の外表面との摩擦力によって、定着フィルム210に回転力が作用して、定着フィルム210がその内面が定着ニップ部Nにおいてフィルムガイド部材216の下面に密着して摺動しながら図14の矢印の時計方向に加圧ローラ230の回転周速度にほぼ対応した周速度をもってフィルムガイド部材216の外回りを回転することとなる(加圧ローラ駆動方式)。

【0014】フィルムガイド部材216は、定着ニップ部Nへの加圧、磁束発生手段215の励磁コイル218及び磁性コア217の支持、定着フィルム210の支持、定着フィルム210の回転時の搬送安定性を図る役目を有している。又、このフィルムガイド部材216は、磁束の通過を妨げない絶縁性の部材であり、高い荷重に耐えられる材料が用いられる。

【0015】励磁コイル218は、励磁回路(図示せず)から供給される交番電流によって交番磁束を発生する。該交番磁束は、定着ニップ部Nの位置に対応しているE型の磁性コア217により定着ニップ部Nに集中的に分布し、その交番磁束は定着ニップ部Nにおいて定着フィルム210の電磁誘導発熱層に渦電流を発生させる。この渦電流は電磁誘導発熱層の固有抵抗によって電位誘導発熱層にジュール熱を発生させる。

【0016】この定着フィルム210の電磁誘導発熱は、交番磁束を集中的に分布させた定着ニップ部Nにおいて集中的に生じて定着ニップ部Nが高効率に加熱される。

【0017】定着ニップ部Nの温度は、温度検知手段226を含む温調系により、制御手段(図示せず)によって励磁コイル218に対する電流供給が制御されることで所定の温度が維持されるように温調される。

【0018】而して、加圧ローラ230が回転駆動され、それに伴って円筒状の定着フィルム210がフィルムガイド部材216の外回りを回転し、上記励磁回路から励磁コイル218への給電により上述のように定着フィルム210の電磁誘導発熱がなされて定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、画像形成手段部(図示せず)から搬送され未定着のトナー画像tを担持する記録材Pが定着ニップ部Nの定着フィルム210と加圧ローラ230との間に、画像面が上

向き、即ち定着フィルム面に対向して導入され、定着ニップ部Nにおいて画像面が定着フィルム210の外表面に密着して定着フィルム210と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この定着ニップ部Nを定着フィルム210と一緒に記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着フィルム210の電磁誘導発熱で加熱されて記録材P上の未定着のトナー画像tが加熱定着される。記録材Pは定着ニップ部Nを通過すると、回転する定着フィルム210の外表面から分離して排出搬送されていく。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような従来の誘導加熱方式を採用する定着装置にあっては、電源電圧が変動した場合には、励磁コイルに印加される電圧が電源電圧に応じて変動して、図15に示すように、電源電圧の高い場合には励磁コイルによる定着フィルムの発熱量は大きく、電源電圧が低い場合には励磁コイルによる定着フィルムの発熱量は小さくなってしまふ。そのために、定着装置の加熱開始時に電源電圧が高い場合と低い場合とで、ウォームアップ時間に大きな差を生じてしまふ。例えば、屋内電気設備配線から電源の供給を享受する場合、電源電圧の変動によって、磁束発生手段である励磁コイルに供給される電力が変動してしまひ、定着装置(即ち画像形成装置)のウォームアップ時間が変動してしまふという事態を生じていた。

【0020】又、かかる定着装置にあっては、印刷用紙が定着装置に到達する前に既定の定着温度に到達していることで印刷の品質の安定を実現しているのであるが、電源電圧の低下の影響によって、上記定着温度に到達する以前に用紙が定着装置に到達してしまひ、印刷の品質を低下させてしまふという事態を生じていた。

【0021】そこで、本発明は、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる加熱装置及びこの加熱装置を備える画像形成装置の提供を目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】本出願によれば、上記目的は、電源から電力を受けて磁束を発生させる磁束発生手段と、軸線まわりに回転自在な中空円筒状をなし該磁束発生手段による磁束により誘導電流を発生させ発熱する加熱部材と、加熱部材に圧接してニップ領域を形成し回転する加圧部材とを備え、画像を担持する記録材を上記ニップ領域に通紙しながら加熱処理する加熱装置において、磁束発生手段で発生する電圧を検知する電圧検知手段と、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御する制御手段とを備えるという第一の発明によって達成される。

【0023】又、本出願によれば、上記目的は、第一の発明において、制御手段は、加熱装置の加熱開始時に電

圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で増加するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御が設定されているという第二の発明によっても達成される。

【0024】更に、本出願によれば、上記目的は、第一の発明又は第二の発明において、制御手段は、加熱装置の加熱停止時に電圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で減少するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御が設定されているという第三の発明によっても達成される。

【0025】又、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第三の発明のいずれかにおいて、電圧検知手段は、線形素子で構成されているという第四の発明によっても達成される。

【0026】更に、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第三の発明のいずれかにおいて、電圧検知手段は、非線形素子で構成されているという第五の発明によっても達成される。

【0027】又、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第三の発明のいずれかにおいて、電圧検知手段は、絶縁型を含むトランスで構成されているという第六の発明によっても達成される。

【0028】更に、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第六の発明のいずれかにおいて、制御手段は、CPUであるという第七の発明によっても達成される。

【0029】又、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第七の発明のいずれかにおいて、制御手段は、ハードウェアで構成されているという第八の発明によっても達成される。

【0030】更に、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第八の発明のいずれかにおいて、制御手段は、電源から磁束発生手段への電力供給が電圧検知手段によって検知された電圧に対応して予め設定されたプログラムを有しているという第九の発明によっても達成される。

【0031】又、本出願によれば、上記目的は、第一の発明乃至第九の発明のいずれかにおいて、電源のゼロ電圧を検知するゼロ電圧検知手段を備え、制御手段は、該ゼロ電圧検知手段によってゼロ電圧が検知されてからの経過時間に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するよう設定されているという第十の発明によっても達成される。

【0032】更に、本出願によれば、上記目的は、一連の画像形成プロセスによって形成された画像を記録材に記録する画像形成装置であって、第一の発明乃至第十の発明のいずれかの加熱装置を備えるという第十一の発明によっても達成される。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態に関して、添付図面に基づき説明する。

【0034】（第一の実施形態）先ず、本発明の第一の実施形態について説明する。

【0035】図1は、本実施形態にかかる画像形成装置の一例を示す概略構成図である。図1に示す本実施形態の画像形成装置は電子写真カラープリンタである。

【0036】本実施形態にかかる画像形成装置は、有機感光体やアモルファスシリコン感光体で形成された感光体ドラム（像担持体）101を備えている。

【0037】かかる画像形成装置にあっては、先ず、感光体ドラム101が図1の矢印の反時計方向に所定のプロセススピード（周速度）で回転駆動される。

【0038】そして、感光体ドラム101はその回転過程で帯電ローラ等の帯電装置102によって所定の極性及び電位の一様な帯電処理を受ける。

【0039】次いで、その帯電処理面にレーザ光学箱（レーザスキャナ）110から出力されるレーザ光103による、目的の画像情報の走査露光処理を受ける。レーザ光学箱110は、画像読み取り装置等の画像信号発生装置（図示せず）からの目的画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調（オン/オフ）したレーザ光103を出力して、回転する感光体ドラム101の表面を走査露光し、感光体ドラム101上に目的画像情報に対応した静電潜像が形成される。レーザ光学箱110から出力されたレーザ光103は、ミラー109によって感光体ドラム101の露光位置に偏向される。

【0040】フルカラー画像形成の場合は、目的のフルカラー画像の第1の色分解成分画像、例えばイエロー成分画像についての走査露光、潜像形成がなされ、その潜像が4色カラー現像装置104のうちのイエロー現像器104Yの作動でイエロートナー画像として現像される。

【0041】そのイエロートナー画像は、感光体ドラム101と中間転写体ドラム105との接触部（或いは近接部）である一次転写部T1において中間転写体ドラム105の面に転写される。

【0042】中間転写体ドラム105面に対するトナー画像転写後の回転する感光体ドラム101面は、クリーナ107により転写残りトナー等の付着残留物の除去を受けて清掃される。

【0043】上記のような、帯電、走査露光、現像、一次転写、清掃のプロセスサイクルが、目的のフルカラー画像の第2の色分解成分画像（例えばマゼンタ成分画像、マゼンタ現像器104Mが作動）、第3の色分解成分画像（例えばシアン成分画像、シアン現像器104Cが作動）、第4の色分解成分画像（例えば黒成分画像、黒現像器104BKが作動）の各色分解成分画像について順次実行され、中間転写体ドラム105面にイエロートナー画像、マゼンタトナー画像、シアントナー画像、黒トナー画像の計4色のトナー画像が順次重ねて転写されて、目的のフルカラー画像に対応したカラートナー画

像が合成形成される。

【0044】中間転写体ドラム105は、金属ドラム上に中抵抗の弾性層と高抵抗の表層とを有するもので、感光体ドラム101に接触して或いは近接して感光体ドラム101と略同じ周速度で図1に示す矢印の時計方向に回転駆動され、中間転写体ドラム105の金属ドラムにバイアス電位を与えて感光体ドラム101との電位差で感光体ドラム101側のトナー画像を中間転写体ドラム105面側に転写させる。

【0045】上記の回転する中間転写体ドラム105面に合成形成されたカラートナー画像は、回転する中間転写体ドラム105と転写ローラ106との接触ニップ部である二次転写部T2において、二次転写部T2に給紙部（図示せず）から所定のタイミングで送り込まれた記録材Pの面に転写されていく。転写ローラ106は記録材Pの背面からトナーと逆極性の電荷を供給することで中間転写体ドラム105面側から記録材P側へ合成カラートナー画像を順次一括転写する。

【0046】二次転写部T2を通過した記録材Pは、中間転写体ドラム105の面から分離されて加熱装置たる定着装置100へ導入され、未定着トナー画像の加熱定着処理を受けてカラー画像形成物として機外の排紙トレイ（図示せず）に排出される。定着装置100については後で詳述する。

【0047】記録材Pに対するカラートナー画像転写後の回転する中間転写体ドラム105は、クリーナ108により転写残りトナーや紙粉等の付着残留物の除去を受けて清掃される。このクリーナ108は常時中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に接触状態に保持される。

【0048】又、転写ローラ106も、常時は中間転写体ドラム105に非接触状態に保持されており、中間転写体ドラム105から記録材Pに対するカラートナー画像の二次転写実行過程において中間転写体ドラム105に記録材Pを介して接触状態に保持される。

【0049】本実施形態にかかる画像形成装置は、白黒画像等のモノカラー画像のプリントモードも実行できるようになっている。又、両面画像プリントモード、或いは多重画像プリントモードも実行できるようになっている。

【0050】両面画像プリントモードの場合は、定着装置100を出た1面目画像プリント済みの記録材Pは、再循環搬送機構（図示せず）を介して表裏反転されて再び二次転写部T2へ送り込まれて2面に対するトナー画像転写を受け、再度、定着装置100に導入されて2面に対するトナー画像の定着処理を受けることで両面画像プリントが出力される。

【0051】多重画像プリントモードの場合は、定着装

置100を出た1回目画像プリント済みの記録材Pは、再循環搬送機構（図示せず）を介して表裏反転されて再び二次転写部T2へ送り込まれて1回目画像プリント済みの面に2回目のトナー画像転写を受け、再度、定着装置100に導入されて2回目のトナー画像の定着処理を受けることで多重画像プリントが出力される。

【0052】ここで、定着装置100について詳述する。

【0053】本実施形態の定着装置100は、電磁誘導加熱方式を採用するの装置である。

【0054】図2は、本実施形態の定着装置100の要部の横断側面模型図であり、図3は、その要部の正面模型図であり、図4は、その要部の縦断正面模型図である。

【0055】本実施形態の定着装置100は、磁束発生手段15と、加熱部材たる定着フィルム10と、加圧部材たる加圧ローラ30とを備えている。

【0056】磁束発生手段15は、磁性コア17a、17b、17c及び励磁コイル18を有している。

【0057】磁性コア17a、17b、17cは、高透磁率の部材であり、フェライトやバーマロイ等といったトランスのコアに用いられる材料がよく、より好ましくは100kHz以上でも損失の少ないフェライトを用いるのがよい。

【0058】励磁コイル18には、図5に示すように、給電部18a、18bに励磁回路27が接続されている。この励磁回路27は、20kHzから500kHzまでの高周波をスイッチング電源で発生できるようになっている。

【0059】励磁コイル18は、励磁回路27から供給される交番電流（高周波電流）によって交番磁束を発生するようになっている。

【0060】横断面略半円弧状樋型のベルトガイド部材16a、16bは、開口側を互に向かい合わせて略円柱体を構成され、外側に円筒状の電磁誘導性発熱ベルトである定着フィルム10がルーズに外嵌されている。

【0061】又、ベルトガイド部材16a、16bは、磁束発生手段15に備えられた磁性コア17a、17b、17c及び励磁コイル18を内側に保持している。

【0062】更に、ベルトガイド部材16a、16bには、図4に示すように紙面垂直方向長手の良熱伝導性部材40が、ニップ領域たる定着ニップ部Nの加圧ローラ30との対向面側で、定着フィルム10の内側に配設されている。

【0063】本実施形態においては、良熱伝導性部材40にアルミニウムを用いている。本実施形態の良熱伝導性部材40は、熱伝導率 k が $k = 240 [W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$ であり、厚さが1 [mm]である。

【0064】又、良熱伝導性部材40は、磁束発生手段である励磁コイル18及び磁性コア17a、17b、1

7cから発生する磁場の影響を受けないように、この磁場の外に配設されている。

【0065】具体的には、良熱伝導性部材40を励磁コイル18に対して磁性コア17cを隔てた位置に配設し、励磁コイル18による磁路の外側に位置させて良熱伝導性部材40に影響を与えないようにしている。

【0066】ベルトガイド部材16bの内面平面部には、横長の加圧用剛性ステイ22が当接させて配設されている。

【0067】磁性コア17a、17b、17c及び励磁コイル18と加圧用剛性ステイ22の間には、その間を絶縁するための絶縁部材である励磁コイル保持部材19が配設されている。

【0068】フランジ部材23a、23bは、ベルトガイド部材16a、16bのアセンブリの左右両端部に外嵌し、該左右両端部の位置を固定しつつ回転自在に取り付け、定着フィルム10の回転時に定着フィルム10の端部を受けて定着フィルム10のベルトガイド部材16a、16bの長手方向での移動を規制する役目をする。

【0069】加圧部材としての加圧ローラ30は、芯金30aと、芯金30aの周りに同心一体にローラ状に成形被覆させた、シリコンゴム、フッ素ゴム、フッ素樹脂等の耐熱性の弾性材層30bとで構成されており、芯金30aの両端部を装置シャーシ側板金(図示せず)間に回転自由に軸受け保持させて配設されている。

【0070】加圧用剛性ステイ22の両端部と装置シャーシ側のバネ受け部材29a、29bとの間にそれぞれ加圧バネ25a、25bを縮設することで加圧用剛性ステイ22に押し下げ力を作用させている。これにより、ベルトガイド部材16aの下面と加圧ローラ30の上面とが定着フィルム10を挟んで圧せられ所定幅の定着ニップ部Nが形成される。

【0071】加圧ローラ30は、駆動手段Mにより矢示の反時計方向に回転駆動されるようになっている。この加圧ローラ30の回転駆動による加圧ローラ30と定着フィルム10の外面との摩擦力で定着フィルム10に回転力が作用し、定着フィルム10がその内面が定着ニップ部Nにおいて良熱伝導性部材40の下面に密着して摺動しながら矢示の時計方向に加圧ローラ30の回転周速度にほぼ対応した周速度をもってベルトガイド部材16a、16bの外回りを回転状態になる。

【0072】この場合、定着ニップ部Nにおける良熱伝導性部材40の下面と定着フィルム10の内面との相互摺動摩擦力を低減化させるために定着ニップ部Nの良熱伝導性部材40の下面と定着フィルム10の内面との間に耐熱性グリス等の潤滑剤を介在させる、或いは良熱伝導性部材40の下面を潤滑部材で被覆することもできる。

これは、良熱伝導性部材40としてアルミニウムを用いた場合のように表面滑り性が材質的によくない或いは仕上げ加工を簡素化した場合に、摺動する定着フィル

ム10に傷をつけて定着フィルム10の耐久性が悪化してしまうことを防ぐものである。

【0073】良熱伝導性部材40は、長手方向の温度分布を均一にする効果があり、例えば、小サイズ紙を通紙した場合、定着フィルム10での非通紙部の熱量が、良熱伝導性部材40へ伝熱し、良熱伝導性部材40における長手方向の熱伝導により、非通紙部の熱量が小サイズ紙通紙部へ伝熱される。これにより、小サイズ紙通紙時の消費電力を低減させる効果も得られる。

【0074】又、図5に示すように、ベルトガイド部材16aの周面に、その長手に沿い所定の間隔を置いて凸リブ部16eを形成具備させ、ベルトガイド部材16aの周面と定着フィルム10の内面との接触摺動抵抗を低減させて定着フィルム10の回転負荷を少なくしている。

【0075】このような凸リブ部16eは、ベルトガイド部材16bにも同様に形成具備することができる。

【0076】図6は、本実施形態の磁束発生手段による交番磁束の発生の様子を模式的に表したものである。図6において、磁束Cは発生した交番磁束の一部を表す。

【0077】磁性コア17a、17b、17cに導かれた交番磁束(C)は、磁性コア17aと磁性コア17bとの間、そして磁性コア17aと磁性コア17cとの間において定着フィルム10の電磁誘導発熱層である発熱層1に渦電流を発生させる。この渦電流は、発熱層1の固有抵抗によって発熱層1にジュール熱(渦電流損)を発生させる。ここでの発熱量Qは、発熱層1を通る磁束の密度によって決まり図6のグラフのような分布を示す。図6のグラフは、縦軸が磁性コア17aの中心を0とした角度 θ で表した定着フィルム10における円周方向の位置を示し、横軸が定着フィルム10の発熱層1での発熱量Qを示す。ここで、発熱域Hは最大発熱量をQとした場合、発熱量が Q/e 以上の領域と定義する。これは、定着に必要な発熱量が得られる領域である。

【0078】この定着ニップ部Nの温度は、図2に示す温度検知手段たる温度センサ26を含む温調系により、励磁コイル18に対する電流供給が制御されることで所定の温度が維持されるように温調される。この温調系では、サーミスタ等の温度センサ26が定着フィルム10の温度を検知し、本実施形態においては、温度センサ26で測定した定着フィルム10の温度情報をもとに定着ニップ部Nの温度が制御されるようにしている。

【0079】而して、定着フィルム10が回転し、励磁回路27から励磁コイル18への給電により上述のように定着フィルム10の電位誘導発熱がなされて定着ニップ部Nが所定の温度に立ち上がって温調された状態において、二次転写部T2でトナー画像tの転写を受けた記録材Pが定着ニップ部Nの定着フィルム10と加圧ローラ30との間に、画像面が上向き、即ち定着フィルム10面に対向して導入され、定着ニップ部Nにおいて画像

面が定着フィルム10の外面に密着して定着フィルム10と一緒に定着ニップ部Nを挟持搬送されていく。この定着ニップ部Nを定着フィルム10と一緒に記録材Pが挟持搬送されていく過程において定着フィルム10の電磁誘導発熱で加熱されて記録材P上の未定着トナー画像tが加熱定着される。記録材Pは、定着ニップ部Nを通過すると、回転する定着フィルム10の外面から分離して排出搬送されていく。こうして、記録材P上の加熱定着トナー画像は、定着ニップ部Nの通過後、冷却され永久固着像となる。

【0080】本実施形態においては、図2に示すように、定着フィルム10の図6に示す発熱域Hの対向位置に暴走時の励磁コイル18への給電を遮断するため温度検知素子であるサーモスイッチ50が配設されている。

【0081】図7は、本実施形態で使用した安全回路の回路図である。

【0082】温度検知素子であるサーモスイッチ50は、+24VDC電源とリレースイッチ51と直列に接続されており、サーモスイッチ50が切れると、リレースイッチ51への給電が遮断され、リレースイッチ51が動作し、励磁回路27への給電が遮断されることにより励磁コイル18への給電を遮断する構成をとっている。本実施形態では、サーモスイッチ50のOFF動作温度を220℃に設定した。

【0083】又、サーモスイッチ50は、定着フィルム10の発熱域Hに対向して定着フィルム10の外面に非接触に配設されている。サーモスイッチ50と定着フィルム10との間の距離は略2mmとした。これにより、定着フィルム10にサーモスイッチ50の接触による傷が付くことがなく、耐久による定着画像の劣化を防止することができる。

【0084】本実施形態によれば、装置故障による定着装置の暴走時、図14に示すような定着ニップ部Nで発熱する構成とは違い、定着ニップ部Nに紙が挟まった状態で定着装置が停止し、励磁コイル18に給電が続けられ定着フィルム10が発熱し続けた場合でも、紙が挟まっている定着ニップ部Nでは発熱していないために紙が直接加熱されることがない。又、発熱量が多い発熱域Hには、サーモスイッチ50が配設されているため、サーモスイッチ50が220℃を感知して、サーモスイッチ50が切れた時点で、リレースイッチ51により励磁コイル18への給電が遮断される。

【0085】本実施形態によれば、紙の発火温度は約400℃近辺であるため紙が発火することなく、定着フィルムの発熱を停止することができる。

【0086】尚、温度検知素子としてサーモスイッチの他に温度ヒューズを用いることもできる。

【0087】又、本実施形態では、トナー画像tのトナーに低軟化物質を含有させたトナーを使用したため、定着装置にオフセット防止のためのオイル塗布機構を設け

ていないが、低軟化物質を含有させていないトナーを使用した場合にはオイル塗布機構を設けてもよい。更に、低軟化物質を含有させたトナーを使用した場合にもオイル塗布や冷却分離を行ってもよい。

【0088】図8は、本実施形態における励磁コイル18の駆動デバイス周りの回路の構成について代表的な一例を示した図である。

【0089】本実施形態では、図8に示すように、電源たる商用AC電源801からの電力を受けて励磁コイル18は磁束を発生するようになっている。本実施形態では、商用AC電源801の出力が85Vrms～140Vrmsである場合について説明を進めるが、欧州向けについては上記出力が184Vrms～264Vrmsである場合もある。但し、本実施形態の動作説明についてはどちらも同じであるので、上記出力が85Vrms～140Vrmsである場合について説明を進めることとする。

【0090】本実施形態では、商用AC電源801からの電圧は、ダイオードブリッジ802によって全波整流され、インダクタンス804及びコンデンサ805で構成されるノイズ成分除去用のフィルタによってノイズ成分が除去された後、励磁コイル18に供給されるようになっている。このインダクタンス804及びコンデンサ805で構成される上記フィルタは、商用周波数については通過させて、それ以上の高調波成分についてのみカットするように各定数が設定されている。

【0091】励磁コイル18は、共振用コンデンサ806と共振回路を構成している。又、スイッチング素子808は、励磁コイル18の駆動用の半導体素子であり、1BGT、トランジスタ、FET等で代表されるスイッチング素子が用いられる。スイッチング素子808のコレクタ電圧は、抵抗810及び抵抗811により分圧されて電圧検知手段及び制御手段たる電力制御部812に接続されている。

【0092】図9は、図8の回路動作時の電圧電流波形を示したものである。

【0093】図9において、901はスイッチング素子808のコレクタ電圧VQ1を表し、902はスイッチング素子808に流れる電流を表し、903は、スイッチング素子808をオンオフするためのゲート（ベース）電圧を表している。

【0094】図8に示す電力制御部812の動作は、励磁コイル18への投入電力を、スイッチング素子808のゲート（ベース）電圧のオン幅を可変することにより行っている。実際の画像形成装置での通常動作においては、励磁コイル18による磁束によって加熱された定着フィルム10の温度情報をサーミスタに代表される温度検知素子により監視して、検知温度が一定となるようスイッチング素子808のゲート（ベース）電圧のオン幅を可変する。

【0095】従来では、画像形成装置が冷えた状態で、励磁コイル18に電力を投入して既定の定着温度まで定着フィルム10の温度を上昇させる場合には、このゲート（ベース）のオン期間については素子破壊を起こさない範囲で設定される規定の最大時間で制御される。そのため、上記定着時間への到達時間は電源電圧に依存してしまい、電源電圧は低い場合には著しく長い時間を要することになる。

【0096】又、誘導加熱方式を採用する定着装置においては、装置としてのインダクタンスが安定しており、装置ごととのばらつきも少ないことが実験的に確認されており、又、スイッチング素子808のオン時間一定の場合、スイッチング素子808にかかるフライバック電圧が商用AC電源電圧に依存することも実験的に確認されている。

【0097】そこで、本発明による定着装置100は、励磁コイル18への電力投入時に、スイッチング素子808のオン時間を一定として定着装置100を動作させて、スイッチング素子808にかかるフライバック電圧を電圧検知手段（図示せず）によって観測して、この観測された電圧値により電力制御部812により励磁コイル18への投入電力を制御して、商用AC電源801からの電圧がいかなる場合においても励磁コイル18には一定の電力が投入されるようになっている。

【0098】図10に、商用AC電源801からの電圧に対するスイッチング素子808にかかるフライバック電圧の変化を示す。

【0099】図10において、1001は、商用AC電源801からの電圧が140Vである場合を示し、1002は、商用AC電源801からの電圧が120Vである場合のスイッチング素子808にかかるフライバック電圧を示し、1003は、商用AC電源801からの電圧が100Vである場合のスイッチング素子808にかかるフライバック電圧を示している。

【0100】図10に示すように、商用AC電源801からの電圧が大きいほど、スイッチング素子808にかかるフライバック電圧が大きい。このように、スイッチング素子808のオン時間を一定とした場合には、スイッチング素子808にかかるフライバック電圧は商用AC電源801からの電圧に依存している。

【0101】定着装置100の加熱開始時には、電力制御部812では一定のオン幅で励磁コイル18に電力を投入するべくスイッチング素子808のゲート（ベース）電圧を出力する。このときのフライバック電圧は、抵抗810及び抵抗811にて分圧されて電力制御部812に入力されると、電力制御部812のCPU（図示せず）がこの電圧をA/D端子にてアナログ電圧を検知して上記CPU内部にてアナログ電圧に対応したデジタル値として取り込む。

【0102】電力制御部812の上記CPUは、このデ

ィジタル値と上記CPUのプログラム中に予め記述されている値とを比較して、商用AC電源801からの電圧がどの程度であるかを判断し、既定電力を定着装置100に投入するためのスイッチング素子808のオン時間を可変する。このような動作を繰り返すことにより、定着装置100への投入電力が商用AC電源801からの電圧に依存しない定着システムを実現できる。

【0103】（第二の実施形態）次に、本発明の第二の実施形態について説明する。尚、第一の実施形態と同様の構成に関しては、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0104】図11は、本実施形態における励磁コイル18の駆動デバイス周りの回路の構成について代表的な一例を示した図である。

【0105】本実施形態にかかる定着装置では、図11に示すように、励磁コイル18のフライバック電圧に対する電力制御値を、電圧検知手段及び制御手段たる電力制御部1112に接続されたEEPROM、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリ1113に格納しておき、この不揮発性メモリ1113の内容とフライバック電圧の検知電圧との関連性により電源たる商用AC電源1101からの電圧に依存しない一定電力の投入が可能になっている。

【0106】かかる定着装置の加熱開始時に、電力制御部1112では、一定のオン幅で励磁コイル18に電力を投入するべくスイッチング素子1108のゲート（ベース）電圧を出力する。このときの励磁コイル18のフライバック電圧は、抵抗1110及び抵抗1111にて分圧されて電力制御部1112に入力されると、電力制御部1112の電圧検知手段たるCPU（図示せず）がこの電圧をA/D端子にてアナログ電圧を検知して上記CPU内部にてアナログ電圧に対応したデジタル値として取り込む。

【0107】電力制御部1112の上記CPUは、このデジタル値と不揮発性メモリ1113に予め記述されている値とを比較して、商用AC電源1101からの電圧がどの程度であるかを判断し、既定電力を定着装置に投入するためのスイッチング素子1108のオン時間を可変する。又、本実施形態では、このときに使用した値（フライバック電圧検出電圧値、制御オン幅データ）を不揮発性メモリ1113の特定アドレスに格納して次の起動時には、このアドレスの値を基準として制御をするようにして、制御応答性を速めることを特徴としている。

【0108】（第三の実施形態）次に、本発明の第三の実施形態について説明する。尚、第一の実施形態又は第二の実施形態と同様の構成に関しては、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0109】本実施形態では、電源電圧のACのゼロクロスを検出し、そのゼロクロス検出の時刻からのスイ

チング素子のオン時間制御に依る電力制御について説明を進める。

【0110】図12は、本実施形態における励磁コイル18の駆動デバイス周りの回路の構成について代表的な一例を示した図である。

【0111】本実施形態では、電源たる商用AC電源2101からの交流電圧をダイオードブリッジ(DB1)1202にて全波整流したあとに、抵抗(R20)1215及び抵抗(R21)1214にて交流電圧を抵抗分割してゼロ電圧検知手段たるタイマー部1213に接続する。

【0112】タイマー部1213では、抵抗分割された交流電圧のゼロボルトを検知して内部タイマーを動作させる。

【0113】本実施形態の定着装置の加熱開始時には、このタイマー部1213でのゼロクロスポイントからの商用AC電源1201のAC波形の半波を上限に徐々にオン時間を増大させてゆくことにより励磁コイル18に印加される電圧のピーク値も徐々に増加する。

【0114】図13は、この状態における各部の波形の変化を示す図である。

【0115】図13において、1301は、ダイオードブリッジ(DB1)1202にて全波整流された電圧波形を示し、1302は、タイマー部1213にてゼロ電圧を基準にして生成されたオン時間T_{zon}を示し、1303は、励磁コイル18に印加される電圧波形を示している。

【0116】タイマー部1213にてオン時間を順次増加させてゆくことにより励磁コイル18に印加される電圧も順次増加する。励磁コイル18に印加される電圧が順次増加するに伴いスイッチング素子1208に発生するフライバック電圧も順次増加してゆく。スイッチング素子1208にかかるフライバック電圧を抵抗(R1)1210及び抵抗(R2)1211にて抵抗分割して電圧検知手段及び制御手段たる電力制御部1212に入力する。

【0117】電力制御部1212では、タイマー部1213でのオン時間と抵抗分割されたスイッチング素子1208にかかるフライバック電圧を逐次比較して商用AC電源1201からの電圧がどの程度であるかを推測して、定着装置への電力量が規定値となる設定を算出しその算出結果により以後の制御を実行する。

【0118】タイマー部1213は、一定条件にてオン時間を増大させてオン時間が交流電圧の半サイクル分を超えた時点にてオン時間の設定を行わないようにして常時オン状態を維持する。オン時間が半サイクルを超えてからは、電力制御部1212にて決定された電力制御の値にて定着装置は制御される。

【0119】このように交流電源電圧のゼロクロスポイントからのオン時間を一定量づつ増大させてゆき、その

ときのスイッチング素子のフライバック電圧を監視して、電力制御値を決定することにより電源電圧に依存しない電力投入が可能となる。

【0120】(第四の実施形態)次に、本発明の第四の実施形態について説明する。尚、第一の実施形態乃至第三の実施形態と同様の構成に関しては、同一符号を付し、その説明を省略する。

【0121】本実施形態では、電源電圧のACのゼロクロスを検出し、ゼロクロス時刻からのスイッチング素子のオン時間制御に依る電力制御を利用した低電力制御方法について説明する。

【0122】電磁誘導加熱を利用した定着装置において、投入電力の制御範囲を広げる手段としてスイッチング素子を電源周波数よりも長い時間を基準とした時間の割合でオンオフ制御(通常チョッピング制御)が用いられるが、画像形成装置の定着装置のウォーミングアップ時間を短くするために定着装置自体の熱容量を小さくする場合等では、このチョッピング制御を行うと定着装置の温度にチョッピング制御の周期と同期した温度ムラが生じてしまう。

【0123】そして、この温度ムラが定着ムラとなって画像形成装置の画像品質の劣化をもたらす原因となってしまふ。

【0124】そこで、本実施形態では、第三の実施形態で説明した方法に加えて、低電力制御を行う場合について説明を行う。尚、本実施形態における加熱装置の加熱駆動の制御系の構成は、図12に示す第三の実施形態と同様である。

【0125】タイマー部1213でのオン時間と励磁コイル18に印加される電圧との関係は図13で示す通りであるので、定着装置を低電力で制御する場合には、電力制御部1212にて目標とし電力に相当する時間をタイマー部1213にて設定して低電力制御する。

【0126】このように、商用AC電源1201からの電圧のゼロクロスポイントを基準にオン時間を制御することにより、電力の制御の直線性が高く、制御範囲の広い定着装置の実現が可能となる。又、商用AC電源1201からの電圧のゼロクロスポイントにてスイッチング素子1208の動作が必ず開始されるので、スイッチング素子1208の高電圧スイッチングが行われずに済むために素子の寿命を著しく短くしてしまうこともない。

【0127】本実施形態では、電力制御部1212での制御範囲内で制御可能な場合にはタイマー部1213は常時オン状態を維持して、電力制御部1212での電力制御範囲よりも小さい電力で制御を行う場合にはタイマー部1213にてオン時間を制限するような動作を行うこととする。

【0128】尚、第一の実施形態乃至第四の実施形態では、電圧検出を抵抗分割することで説明を進めたが、電圧検知手段としては抵抗分割に限られたものではなく、

半導体等の非線形素子及びトランス等でも構わない。

【0129】

【発明の効果】以上説明したように、本出願にかかる第一の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0130】又、本出願にかかる第二の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御すると共に、制御手段が、加熱装置の加熱開始時に電圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で増加するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0131】更に、本出願にかかる第三の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御すると共に、制御手段が、加熱装置の加熱停止時に電圧検知手段によって検知された電圧が一定条件で減少するよう、電源から磁束発生手段への電力供給の制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0132】又、本出願にかかる第四の発明によれば、線形素子で構成されている電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0133】更に、本出願にかかる第五の発明によれば、非線形素子で構成されている電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0134】又、本出願にかかる第六の発明によれば、絶縁型を含むトランスで構成されている電圧検知手段

が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0135】更に、本出願にかかる第七の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、CPUである制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0136】又、本出願にかかる第八の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、ハードウェアで構成されている制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0137】更に、本出願にかかる第九の発明によれば、線形素子で構成されている電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、予め設定されたプログラムに従って、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0138】又、本出願にかかる第十の発明によれば、線形素子で構成されている電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御すると共に、ゼロ電圧検知手段が、電源のゼロ電圧を検知し、制御手段が、該ゼロ電圧検知手段によってゼロ電圧が検知されてからの経過時間に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施すことができる。

【0139】更に、本出願にかかる第十一の発明によれば、電圧検知手段が、磁束発生手段で発生する電圧を検知し、制御手段が、該電圧検知手段によって検知された電圧に対応して電源から磁束発生手段への電力供給を制御するようになっているので、電源の電圧変動に依存せず一定の電力を磁束発生手段に供給でき、装置のウォームアップタイムの変動を抑え、安定した加熱処理を施す

10

20

30

40

50

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態にかかる画像形成装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図2】図1の画像形成装置に備えられた加熱装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図3】図2の加熱装置を排紙側からみた図である。

【図4】図3の加熱装置の断面図である。

【図5】図2の加熱装置に備えられた磁束発生手段を説明するための図である。

【図6】図2の加熱装置に備えられた磁束発生手段による加熱部材の発熱量を説明するための図である。

【図7】本発明の第一の実施形態における加熱装置の安全回路を説明するための図である。

【図8】本発明の第一の実施形態における加熱装置の加熱駆動の制御系の構成を示すブロック図である。

【図9】第一の実施形態における電源から磁束発生手段への電力供給を説明するためのタイミングチャートである。

【図10】スイッチング素子にかかる電圧と電源電圧の関係を表す図

【図11】本発明の第二の実施形態における加熱装置の加熱駆動の制御系の構成を示すブロック図である。 *

*【図12】本発明の第三の実施形態における加熱装置の加熱駆動の制御系の構成を示すブロック図である。

【図13】第三の実施形態における電源から磁束発生手段への電力供給を説明するためのタイミングチャートである。

【図14】従来の加熱装置の概略構成を示す模式的断面図である。

【図15】従来におけるウォームアップ時間と電源の電圧との関係を示す図である。

10 【符号の説明】

10 定着フィルム（加熱部材） 15 磁束発生手段

30 加圧ローラ（加圧部材）

100 定着装置（加熱装置）

801 商用AC電源（電源）

812 電力制御部（電圧検知手段、制御手段）

1101 商用AC電源（電源）

1112 電力制御部（電圧検知手段、制御手段）

1201 商用AC電源（電源）

1212 電力制御部（電圧検知手段、制御手段）

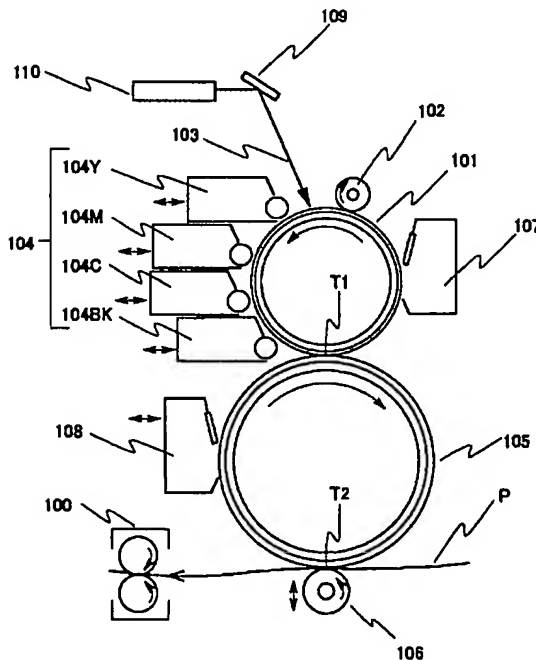
1213 タイマー部（ゼロ電圧検知手段）

N 定着ニップ部（ニップ領域）

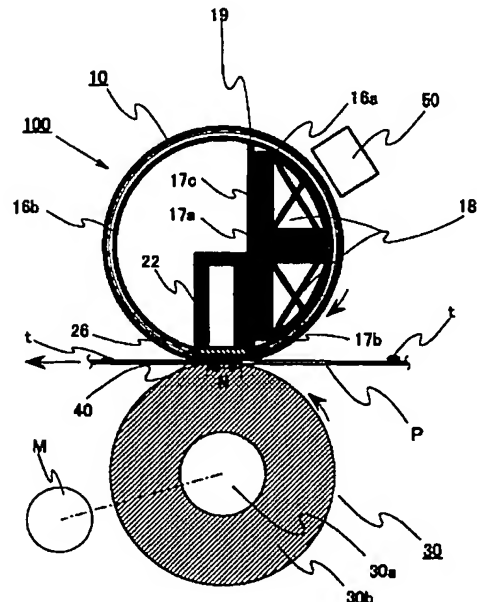
P 記録材

t トナー画像（画像）

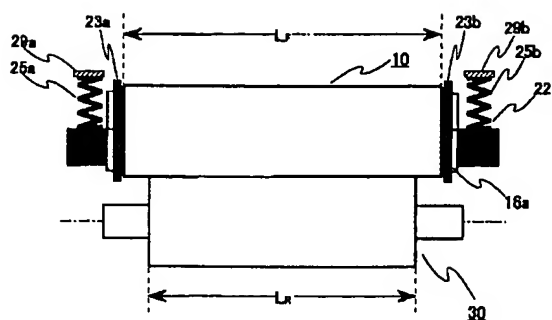
【図1】



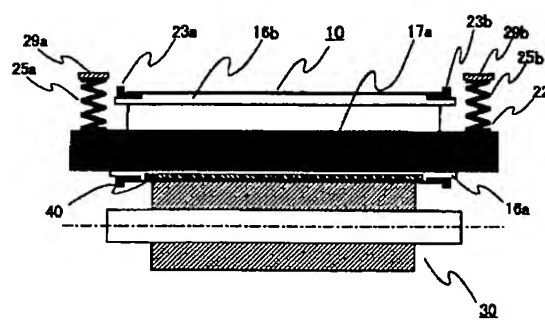
【図2】



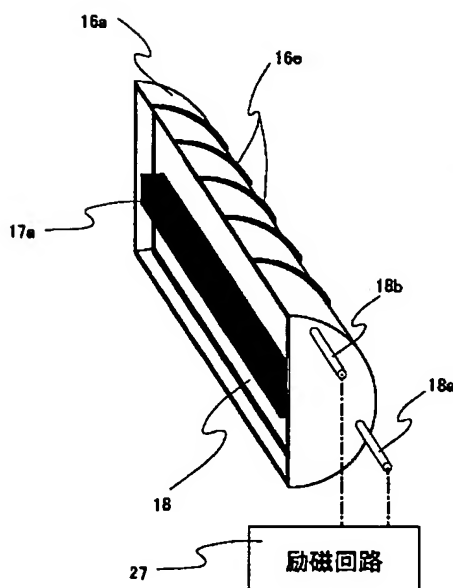
【図3】



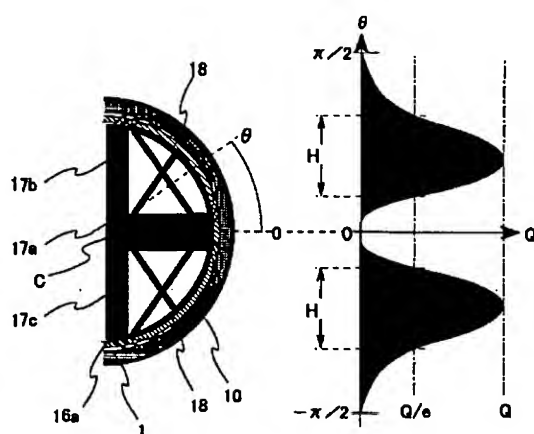
【図4】



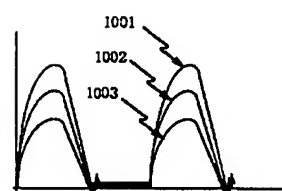
【図5】



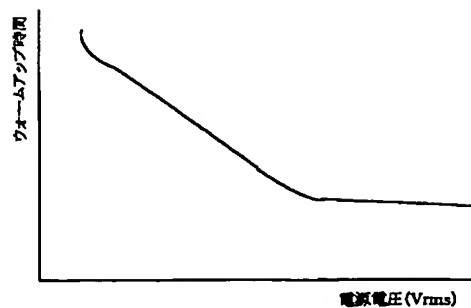
【図6】



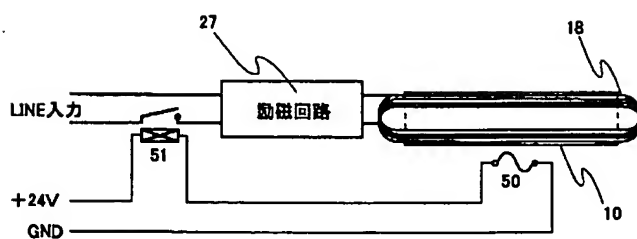
【図10】



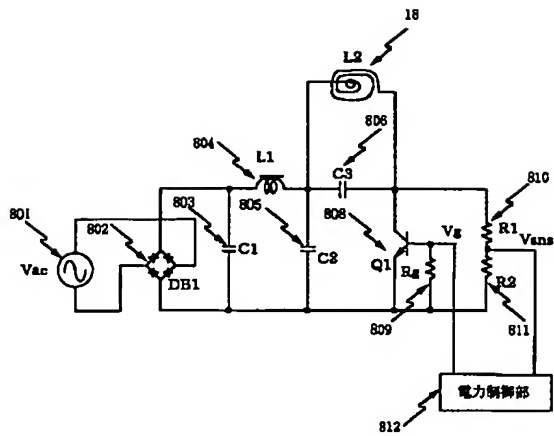
【図15】



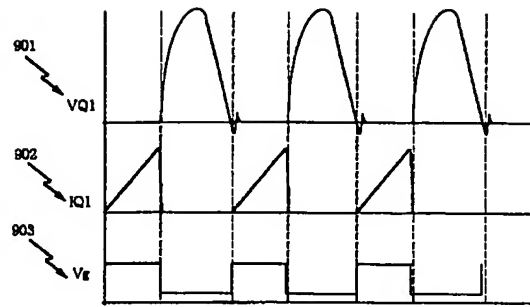
【図7】



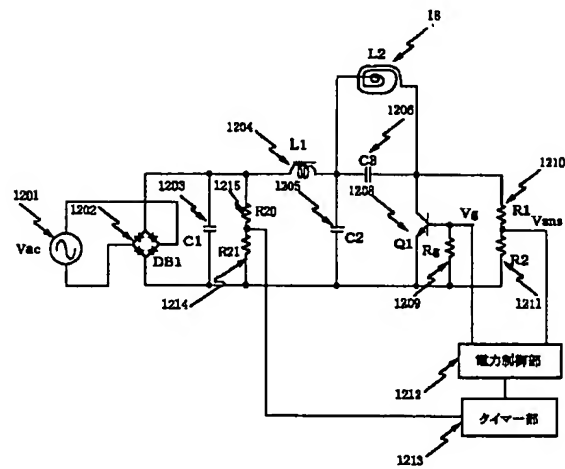
【図8】



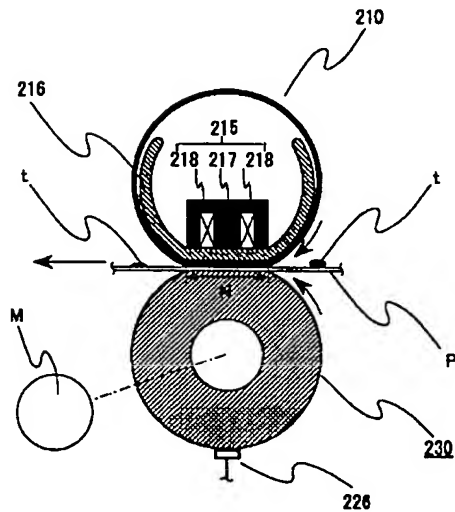
【図9】



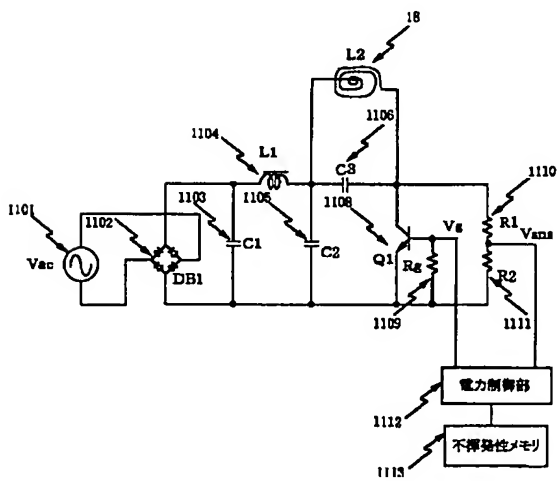
【図12】



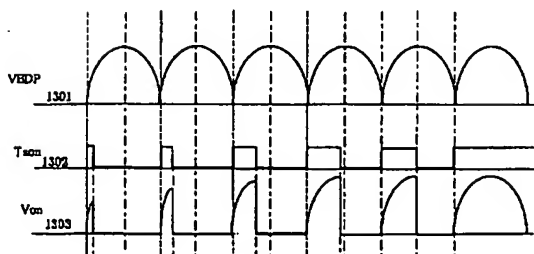
【図14】



【図11】



【図13】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.